

Abschlussbericht

Sonne SO175

GAP
Gibraltar Arc Processes

Juni 2005

Achim Kopf



Forschungszentrum Ozeanränder

Universität Bremen, FB5

Klagenfurter Strasse

28359 Bremen

***GAP (Gibraltar Arc Processes)* – Ergebnisse der multidisziplinären Expedition SO175 im Golf von Cadiz und Nordost-Atlantik**

Achim Kopf, DFG-Research Centre Ocean Margins (RCOM), Leobener Strasse, 28359 Bremen

Vorwort

Die Expedition SO175, auch *GAP* (=Gibraltar Arc Processes), mit FS *Sonne* kehrte nach exakt 100 Ausfahrten und etwa zehn Jahren in den Golf von Cadiz zurück, der zuvor von der BGR (Roeser et al., 1992) geophysikalisch charakterisiert wurde. *GAP* ist Teil einer weit angelegten Kampagne auf nationaler und internationaler Ebene. Sie umfasst Projekte wie TTR (bisher ein gutes halbes Dutzend Ausfahrten, e.g. TTR-9, TTR10, TTR-12), EU-Projekte wie Mediflux, Moundforce und MVseis (sowie Einzelprojekte innerhalb HERMES in FP6), die Euromargins (EUROCORES)-Projekte SWIM, WestMed und Voltaire, sowie nationale Kampagnen wie TASYO (1998-2002) und MATESPRO, GADES (2003-2006), IMPULS (2005) und DELILA (2005), um nur einige zu nennen.

Neben den wissenschaftlichen Detail-Zielen hatte *GAP* auch die Aufgabe, mit einem multidisziplinären Ansatz und einer multi-nationalen Mannschaft (s.u.) die existierende Wissens- bzw. Datenbasis zu komplementieren und durch Diskussion auf breiter Ebene zu vertiefen. Das ist insofern gelungen, als beispielsweise bis heute eine nahezu vollständige bathymetrische Karte vorliegt, zu der *GAP* einen entscheidenden Beitrag lieferte. Zudem wurden neben den hier erwähnten Arbeiten (s.u.) *GAP*-Daten zur Verfertigung von Bohrvorschlägen (IODP, e.g. IMPACTS meeting, siehe Appendix) und anderen Projektanträgen (wie jüngst im EUROCORES ESF call im Juni 2005) genutzt. Nicht zuletzt aufgrund dieser hervorragenden Kooperationen wurde die *GAP*-Studienregion als ein herausragendes Ziel für zukünftige Projekte auf europäischer Ebene ausgesucht.

Diesem Abschlussbericht vorzuschicken ist an dieser Stelle die Anmerkung, dass *GAP* im Rahmen der Sonderausschreibung Ende 2002 eingereicht wurde. Hier wurden vom Zuwendungsgeber BMBF keinerlei Mittel zur Auswertung avisiert. Folgerichtig könnte der Fahrtbericht (Kopf, 2004), der in Buchform im Jahr 2004 erschien, als Abschlussbericht angesehen werden. Um Irritationen zu vermeiden versucht das vorliegende Dokument jedoch, über diese Minimalerfüllung der Berichtspflicht hinaus einige Höhepunkte der Arbeiten im Kontext der Fahrt SO175 darzulegen. Neben dem Zuwendungsgeber sind der Technischen

Informationsbibliothek (TIB) ein Bericht (elektronisches sowie gedrucktes Exemplar) zugeleitet worden. Die geforderten BMBF-Formulare liegen ausgefüllt an.

I. Aufgabenstellung, Stand der Dinge, Durchführung und Kooperationen

Zielsetzung SO175 (“*scientific rationale*”)

Erdbeben in Kollisionszonen zwischen Krustenplatten zählen zu den für die Menschheit grössten Gefahren der Erde. Sie treten vor allem dort auf, wo aufgrund der Plattendrift eine Ozeanplatte unter einen Kontinent geschoben wird (sog. Subduktionszone). Dabei werden Reibung und Spannung erzeugt, die sich dann episodisch vehement entladen können. Jüngste geowissenschaftliche Ergebnisse belegen, dass ozeanische Erdkruste an einer seismisch aktiven, flach nach Osten einfallenden Überschiebung unter die Region Gibraltars geschoben wird. Hier bei bilden die Gebirgszüge der Betischen Kordillere (Spanien) und dem Rif-Gebirge (Marokko) ein bogenförmiges Widerlager zur mit 4 mm/a langsam nach Osten wandernden Atlantischen Ozeanplatte. In der Region der Expedition mit FS *Sonne* fand 1755 das grösste überlieferte Überschiebungserdbeben Europas statt, das eine Magnitude von über 8.5 auf der Richterskala erreichte. Es wurde bis nach Hamburg, die Azoren, und viele andere Orte Europas gespürt, verursachte Wasserspiegelschwankungen in Seen bis in die Schweiz, und kostete ein Viertel der Bevölkerung Lissabons das Leben. Als weiterreichende Konsequenz wurde eine philosophische Debatte ausgelöst, die die gesellschaftliche und politische Stabilität in Europa stark beeinflusste. Jüngste Beben mit Stärken zwischen ~6.9 (1964) und ~7.9 (1969) unterstreichen die akute Gefährdung für die dichtbevölkerte westeuropäische Küste in der Gegenwart. Der gesamte nördliche Teil des Gebietes um Gibraltar ist durch mächtige Sedimentschüttungen und aktive Deformation gekennzeichnet. Hohe Porenwasserdrücke sowie Wasser- und Gasausstoss vermindern die Reibung zwischen den Krustenplatten und erleichtern den Aufbau eines verschuppten, lobenförmigen Sedimentkeils von 200 km Länge und 160 km Breite, der durch Schlammvulkane, Kalkberge und Hangrutschungen charakterisiert ist.

Die Expedition mit FS *Sonne* hatte zum Ziel, mit einer Gruppe europäischer Meeresforscher/innen ein vielseitiges Programm aus geophysikalische Datenerfassung (Ozeanboden-Kartierung, Reflexionsseismik), Sedimentkernentnahme an Orten aktiven Fluidaustroms sowie Wärmestrom-Messungen über den gesamten Sedimentkeil sowie über die Deformationsfronten, Rutschungskörper und Schlammvulkane durchzuführen. Videogestützte

Operationen halfen, Fluidausstritte und Regionen mit tektonischer Aktivität anhand des Auftretens typischer biologischer Gemeinschaften zu identifizieren. Qualitative und quantitative Untersuchungen zur Porendruckvariation, Geomikrobiologie, Sediment- und Fluidmobilisierung, geochemischen Umsatzraten, Lebewesen wie Kaltwasserkorallen, sowie Gashydraten fanden an Bord des Forschungsschiffes und später an Land statt. Ersterer Datensatz ist in Kopf (2004) ausführlich zusammengefasst, während eine Auswahl dessen sowie Ergebnisse von Folgestudien in den Heimatlaboren hier vorgestellt und interpretiert werden.

Planung/Ablauf von SO175

Die Planung sowie der Ablauf der Expedition SO175 mit FS *Sonne* wurde, samt erster Ergebnisse, im Fahrtbericht eingehend dargelegt (siehe Kopf, 2004 im Abschnitt *Literatur* unten sowie im Anhang *GAP-Publikationen*). Das gebundene Exemplar wurde in vierfacher Ausfertigung an den Projektträger Jülich (PtJ) gesandt.

Besonders zu erwähnen sind die am Ende der Expedition ausgerichteten Veranstaltungen, namentlich die Transitfahrt Bremerhaven-Bremen für Gäste des BMBF, PtJ, anderer Wissenschaftler, der Presse (TV, Rundfunk, Zeitungen) sowie der Bevölkerung, sowie der “Tag der offenen Tür” im Europahafen Bremen mit über 2000 Besuchern. Da diese Veranstaltungen keinen in Resultaten messbaren Nutzen haben, umgekehrt aber von unschätzbarem Wert für die Aussenwirkung marin-geologischer Grundlagenforschung sind, mögen sie an dieser Stelle nochmal erwähnt sein.

Kooperationen

DFG-Research Centre Ocean Margins (RCOM) and FB 5
Universität Bremen
Klagenfurter Strasse
28359 Bremen

IfM-GEOMAR
Universität Kiel
Wischhofstrasse 1-3
24148 Kiel

Max-Planck-Institut für Marine Microbiologie
Celsiusstrasse 1
28359 Bremen

Instituto Geológico e Mineiro
Departamento de Geologia Marinha
2721-866 Alfragide
Portugal

Marine Geology
IGME Instituto Geológico y Minero de España / Geological Survey of Spain
Rios Rosas 23
28003 Madrid
Spanien

Universite de Bretagne Occidentale / Institut Universitaire Europeen de la Mer
UMR 6538 Domaines Oceaniques
Place Nicolas Copernic
29280 Plouzane
Frankreich

Unitat de Tecnologia Marina - CSIC
Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA)
Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49
08003 Barcelona
Spanien

Renard Centre of Marine Geology (RCMG)
University of Ghent
Krijgslaan 281 S8
9000 Gent
Belgien

Marine Geology Department
Geological and Mining Institute
Estrada da Portela, Apartado 7586
2721-866 Alfragide
Portugal

Department of Earth Sciences
Wills Memorial Building
University of Bristol
Queens Road
Bristol BS8 1RJ
U.K.

Oktopus GmbH
Kieler Strasse 51
24594 Hohenweststedt

Spiegel-TV
Brandswiete 19
20457 Hamburg

Reederei Forschungsschiffahrt (RF)
Blumenthalstrasse 15
28209 Bremen